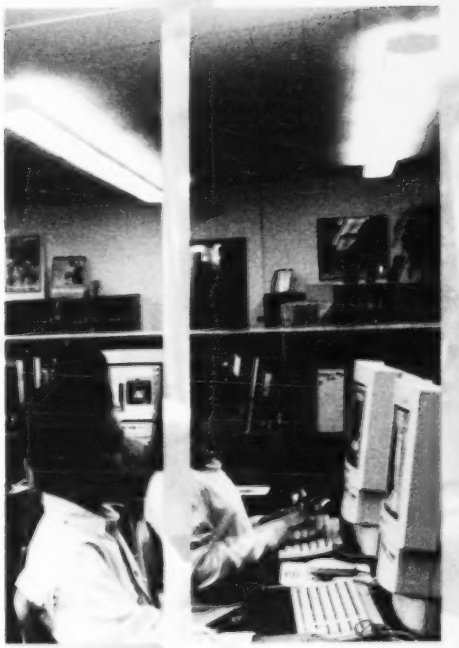
OEE

Office of Energy Efficiency
Energy Innovators Initiative

Best Practices Guide for School Facility Managers



Natural Resources Canada
Office of Energy Efficiency

Ressources naturelles Canada
Office de l'efficacité énergétique

Canada

103-03847/

Best Practices Guide for School Facility Managers

Produced by the
Office of Energy Efficiency
Energy Innovators Initiative

The Energy Innovators Initiative encourages Canadian organizations in the commercial and institutional sectors to make energy efficiency investments throughout their operations in order to lower costs and greenhouse gas emissions related to energy use. Visit our Web site at http://oee.nrcan.gc.ca.

Best Practices Guide for School Facility Managers

Rev. ed.

Aussi disponible en français sous le titre :
Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

ISBN 0-662-30540-X
Cat. No. M92-220/2001E

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2001

To receive additional copies of this publication, write to
Industrial, Commercial and Institutional Programs
Office of Energy Efficiency
Natural Resources Canada
580 Booth Street, 18th Floor
Ottawa ON K1A 0E4
Telephone: (613) 995-6950
Facsimile: (613) 947-4121

You can also view or order several of the Office of Energy Efficiency's publications on-line. Visit our Energy Publications Virtual Library at http://energy-publications.nrcan.gc.ca. The Office of Energy Efficiency's Web site is at http://oee.nrcan.gc.ca.

Recycled paper

Printed in Canada

Table of Contents

Section 1. The Benefits of Good Energy Management 1

1.1 Benefits to Schools 1
1.2 The Environmental Picture 1

Section 2. Managing Energy in Schools 2

2.1 The Energy Management Matrix 3
2.2 Developing the Energy Master Plan (or Energy Management Action Plan) 4
2.3 Energy Monitoring and Tracking 4
2.4 Conducting a Walk-Through Energy Audit 5
2.5 Energy Purchasing 7
2.6 Equipment Purchasing 7
2.7 Communications 7

Section 3. Improving Energy Efficiency 8

3.1 Best Practice 8
3.2 Good Practice 8
3.3 Seasonal Tips for Good Practices 9
3.4 Energy Efficiency Measures 10
3.5 Investing in Energy Efficiency 13

Section 4. Renewable Energy Sources 15

Section 5. Energy Efficiency Programs and Other Resources 16

Best Practices Guide for School Facility Managers is part of a pilot energy benchmarking and best practices program for the school sector. This Guide, which should be used in conjunction with *Benchmarking Guide for School Facility Managers*, was developed to help facility managers in the school sector to plan an energy management campaign. It includes tips on opportunities for energy savings and their potential economic returns. Best practices often result in benchmarks. Schools can emulate other organizations that incorporate best practices in an effort to lower their own costs.

Benchmarking Guide for School Facility Managers states that energy performance at or below the average (either below the regression line or the average equation, i.e., ekWh/m²) may be showing "good practice," and those with performance 25 percent or more below average could fall in the "best practice" category. Best and good practices may be obtained using the information provided in this Guide. Therefore, by benchmarking energy performances, you can determine where there are opportunities for cost savings. If such opportunities exist, this Guide will provide you with ideas on how to best maximize savings or increase already existing savings.

Section 1. The Benefits of Good Energy Management

Good energy management avoids unnecessary costs. This Guide will help facility managers avoid overspending by identifying waste and provide tips on the following:

- reducing consumption through good management practices;
- reducing the unit price of energy;
- achieving better value for money; and
- comparing consumption and cost with similar schools.

Good energy management also improves the local and national environment by reducing carbon dioxide (CO_2) emissions that result from energy use.

1.1 Benefits to Schools

Energy costs are, to a large extent, manageable. Prudent schools are saving significant financial resources by avoiding energy costs. Practising good energy management also has the following benefits:

- avoids energy costs to help provide more funds for books and equipment;
- provides valuable curriculum opportunities;
- strengthens quality management; and
- increases physical comfort levels.

By managing energy more effectively, many schools can reduce their energy costs by 15 to 20 percent. Energy waste results from inefficient plant operations, poor controls, poor energy awareness and poor or outdated practices. Canadian schools spend about $500 million annually on energy; avoiding unnecessary costs could reduce national energy costs by approximately $75 million per year.

1.2 The Environmental Picture

In 1992, at the United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, the nations of the world signed up for Agenda 21, an agenda for the 21st century. In Chapter 28 of the Agenda, local communities are encouraged to adopt the principles of sustainable development. Each school should do its part to help achieve these goals.

At the Kyoto Climate Summit in 1997, attendees agreed to reduce their greenhouse gas emissions by 5.2 percent from 1990 levels by 2012. Based on its 1990 levels of consumption, Canada set a target of a 6 percent reduction, representing 86 M tonnes of CO_2 emissions.

Section 2. Managing Energy in Schools

Good energy management ensures that energy use and energy costs are as low as possible and that standards of comfort and service are maintained or improved. A combined approach generates commitment at all levels to reduce costs and pollution. Figure 1 outlines a strategic approach to involve the whole school in energy management. A workshop offered by Natural Resources Canada's (NRCan's) Office of Energy Efficiency (OEE), "Dollars to Sense: The Energy Master Plan," also offers how-to guidance.

Developing an explicit policy forms an essential part of raising the profile of energy use in schools. A comprehensive policy should include the following:

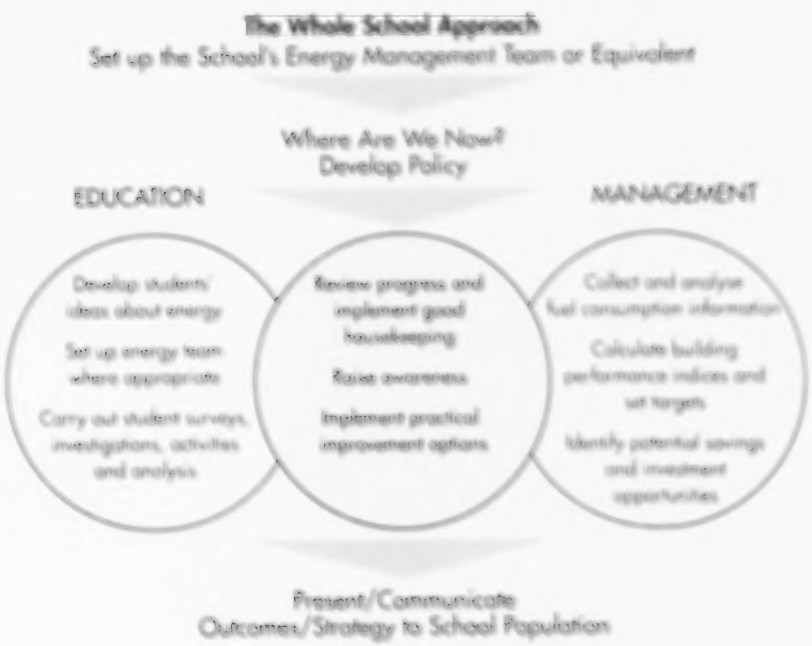
- a statement of commitment;
- an outline of objectives;
- an energy management action plan or master plan;
- agreed-upon targets for energy consumption and costs;
- a policy review process; and
- the responsibilities and resources necessary to make the action plan happen.

An effective energy management program should involve the entire school population. However, someone must coordinate central activities such as data collection and communications. This role may fall to the premises manager or physical plant manager. During initial development, teaching and non-teaching staff should be consulted in order to obtain commitment. In addition, ideas from pupils could be useful, and their involvement should be encouraged. An initial one-year plan for resource management should outline objectives, identify responsibilities and resources available and highlight the review process. Publicity and promotion of the policy throughout the school should ensure wide commitment.

In the planning framework, set preliminary goals, collect base data, design a tracking system, spot low-cost opportunities and plan project implementation. Then take action and start working on a longer-term plan. Remember to publicize and promote the policy throughout the school.

Getting started also involves seeing how the school is presently performing. *Benchmarking Guide for School Facility Managers* will help identify current performance, and how it compares with other similar schools. It also indicates what energy costs could be avoided by adopting "good practice." The first step is to review your current energy management and answer the questions of how is it done, what policies are in place, what information is collected regularly and who is responsible.

Figure 1. Strategic Approach to Energy Management in Schools



2.1 The Energy Management Matrix

An energy management matrix is a tool to establish your current situation. The matrix (see Table 1) will provide you with the overall position of energy management within your school. It comprises six columns, each of which covers a key area in management, and five rows that represent increasing levels of achievement to identify where your school stands.

Complete the matrix by making a cross in each of the columns at the point where you feel present practices at the school best fits on each issue. Join the crosses to form your profile, which will highlight areas that need the most attention. Aim to climb the matrix in a balanced fashion, i.e., do not commit all your efforts to one particular area. Ask others within the school to complete the matrix from their perspectives – this may ensure a wider view. The OEE's "Dollars to Sense: The Energy Master Plan" workshop takes a similar approach.

Table 1. Energy Management Matrix

Rating	Energy Policy	Information Collection and Analysis	Implementing Energy and Water Supplies Management	Organizing for Energy Efficiency	Communications	Education
4	• Senior management is committed to an energy policy and action plan with regular review as part of an environmental strategy	• Comprehensive system is established to track consumption and budget expenditure and identify faults and savings opportunities	• Good housekeeping and purchasing practices • Positive discrimination in favour of "green" schemes with investment appraisal of all new building and refurbishment opportunities	• Energy management fully integrated into school's structure • Clear delegation of responsibilities for energy consumption	• Formal and informal channels of communications established among the school's energy coordinator, students and the school's management team	• Full involvement of students in the management of energy in the school as a level appropriate to the students' age group
3	• Formal policy established but has only minimal commitment from senior management • Policy reviewed irregularly • Limited knowledge of policy's existence throughout the school	• Tracking system is established for premises and major users where possible • Savings are not reported effectively to users	• Good housekeeping and purchasing practices • Some payback criteria as employed in all other investments	• The role of the school's resource manager is recognized • Resource manager is accountable to senior management and governors	• Campaign to raise awareness of energy efficiency established, including regular publicity campaigns aimed at staff and pupils	• Coordinated approach to energy efficiency education linked to the school energy policy
2	• The policy set by school managers is not adopted	• Consumption tracking is based on actual meter readings • Analysis of trends and input is part of budget setting	• Reasonably good housekeeping and purchasing practices • Investment using short-term criteria only	• An energy coordinator is in place, but line management and authority are unclear	• Some ad hoc awareness training for all building users	• Some identification of opportunities for using the school to teach about energy efficiency
1	• Unwritten set of guidelines is used	• Annual reporting of costs is based on analysis of utility bills with some analysis of yearly trends	• Limited good housekeeping and purchasing practices • No investment	• Energy management responsibilities have been identified but are not coordinated	• Informal contacts used to communicate the school's performance on energy and water and plans for improvement	• Uncoordinated delivery of energy efficiency education in the school
0	• No explicit policy	• Meter readings are not recorded • Bills are not analyzed	• Poor housekeeping • No consideration of investing in energy efficiency or purchasing practices	• No resource management or any formal delegation of responsibility for utility consumption	• No communication of school's performance in terms of energy usage	• No teaching of energy efficient practices

2.2 Developing the Energy Master Plan (or Energy Management Action Plan)

A master plan helps focus activities and gain commitment. Guidelines and templates are available from the OEE to help schools complete action plans. An officer from the OEE's Energy Innovators Initiative can also help schools develop their plans. Here are some tips to start the campaign once the energy coordinator has been appointed:

1) Make sure that energy data are collected regularly – weekly or monthly – to correspond with utility meter readings and/or fuel deliveries.
2) Update records and profile the school energy performance over 12 months. Compare these figures with benchmark values.
3) Check energy bills for the last year. Are the correct rates being charged?
4) Set up a winning team to oversee the campaign, encourage motivation and monitor progress. Choose members from all areas – teaching and non-teaching staff and students.
5) Start regular walk-through tours (see Section 2.4).
6) Agree upon good housekeeping measures room by room, and explain them to teaching and administrative/support staff and students.
7) Update lists of items that need maintenance, servicing, repair or replacement.
8) Set priorities for investment. Where there are plans for building retrofits, incorporate energy-saving measures at little extra cost.
9) Have teaching staff and students nominate energy monitors to switch off lights, etc.
10) Talk to teaching staff about direct involvement of older students through curriculum projects.
11) Keep people informed on progress. Give staff and students regular feedback through newsletters, posters and other communications items.
12) Set targets for energy cost savings and/or CO_2 savings. Compare overall performance with best practice benchmarks.
13) Set up regular and continuous staff training.

Rocky View School Division No. 41 in Calgary, Alberta, has attained VCB no. 1 Gold Level Champion status in the school sector. The board has embarked on an aggressive energy efficiency program that incorporates leading-edge technologies with reduced energy consumption. The reduction of greenhouse gas emissions figures are a key component of the board's energy management action plan. It was estimated that by 2001 its annual CO_2 emissions will be reduced from 1990 levels by 705 tonnes or 40 percent.

2.3 Energy Monitoring and Tracking

An effective monitoring and tracking system can help to achieve the following:

- collect data from meters and utility bills;
- continually analyse energy and water consumption;
- include observations from students' surveys or walk-through tours;
- help identify problems;
- detect discrepancies in billing;
- analyse energy performance from indoors; and
- set targets for the following year.

Outputs from the system can demonstrate specific successes to encourage building users and provide evidence for decision making and future planning for the school.

The OEE's "Dollars to Sense: Energy Monitoring and Tracking" workshop provides how-to guidance on monitoring and tracking your energy use.

2.4 Conducting a Walk-Through Energy Audit

A simple inspection of the school premises can reveal where excess energy use can be avoided.

What is a Walk Through Energy Audit?

A walk-through energy audit is a tour of school premises to inspect its energy usage practices. Adapt a checklist, similar to the list in Table 2, to make an organized and thorough inspection of each room and circulation area. Note the following:

- where energy is being wasted (i.e., where good housekeeping practices are not being followed);
- where repair or maintenance work is needed; and
- where capital investment is needed to improve energy efficiency.

When Should You Do a Walk Through Energy Audit?

Aim to audit your school at least twice a year – before the start of the heating season and at the end. If possible, tour more often, e.g., once a month during the heating season. Stagger the times of inspections – at lunchtime, at the close of the school day, during cleaning periods or evening use, on the weekend and even during holidays.

What Should You Look For?

First, draw a simple block plan of your school. Mark how the school is divided up in zones for heating and lighting. As you make your tour, identify the position of the following:

- the school's boiler room;
- all gas, electricity and water meters, on/off valves and stop controls;
- fuel storage tanks and their contents gauges;
- any zone controls or switches for heating and lighting; and
- all boiler controls, time clocks and thermostats.

Use this plan to familiarize members of your team on how the school is heated, lighted and ventilated, and the location of any major items of equipment that consume energy. This is useful because it will allow staff to have a better knowledge of the school.

Have members of the team read each type of meter you have. Read these regularly (once a week). In addition, try reading them the last thing after school on Friday and then again before school on Monday to discover how much of your consumption is occurring while the school is unoccupied. Include all heated and lighted spaces, not just classrooms.

For more information on auditing, see the CWEE's series of publications on energy management (see Section 9 for details).

Table 2. The Good Housekeeping Checklist

Action	Yes/No	Comments
Determine if there are complaints about comfort conditions.		
Determine if room thermostats are set to correct temperatures.		
Space Heating		
• Close windows and doors when heating is on.		
• Don't open windows while heating is on (turn heating down instead).		
• Check that room thermostats are set to temperatures that are consistent with comfort.		
• Check that heating controls (e.g., thermostatic radiator valves) are at the correct setting.		
• Don't use portable electric heaters except as a last resort.		
• Don't place obstructions in front of radiators or heaters.		
• Switch off (non-automatic) extract fans when the room is unoccupied.		
• Close blinds or curtains at the end of daylight hours.		
• Turn off (non-automatic) heating when the room is unoccupied.		
• Report faulty door-closers, window catches and weatherstripping.		
• Report if the room is under-heated or over-heated.		
Lighting		
• Switch off lights if daylight is sufficient.		
• Switch on lights needed only for tasks at hand.		
• Make sure blinds and furniture do not prevent maximum use of daylight.		
• Use only local task lighting if possible.		
• Switch off lights when leaving a room for more than 10 minutes.		
• Switch off lights when leaving a room at the end of the day.		
• Use reduced lighting levels for cleaning, nighttime and security staff.		
• Switch off exterior security lighting during daylight hours.		
• Place "switch off" stickers on light switches.		
Hot Water		
• Turn off hot and cold taps.		
• Report leaking or dripping taps.		
• Report if water temperature in taps is excessive.		
• Turn off electric water heaters when they are not required.		
Office Equipment		
• Switch off electrical appliances, including computers, printers and photocopiers, when not in use.		
• Do not use high-energy-consuming equipment during daily maximum demand period for electricity unless it is essential to meet operational needs.		
Boiler Room Plant		
• Check that controls are labelled to indicate function and that they are set correctly.		
• Check that optimum start-stop controls and weather compensation controls are set and work correctly.		
• Check that boiler-sequencing controls are set correctly.		
• Ensure that timer switches are set to minimum periods consistent with requirements.		
• Make sure that fans and pumps run only when required.		
• Clean air filters.		
Swimming Pool		
• Cover swimming pool when it is not in use – e.g., during lunchtime and after hours – to save water and energy (covers on external pools can save 80 percent of energy costs). The cost of a cover can be recovered in as little as one year.		
• Adjust the water temperature (it should not be above 27°C).		

2.5 Energy Purchasing

The energy management team has a key role in buying energy. As utility markets open up, there are new opportunities to obtain more competitive rates and alternate programs from a wider range of suppliers. Knowing where you stand through an effective monitoring and tracking system will help school board staff negotiate the best deals. Sensible planning of plant usage can open up time-of-day price options. Investigate adjusting timetables or delaying plant start-up to avoid expensive peak periods.

2.6 Equipment Purchasing

The energy management team should also become involved in purchasing decisions for all sites' fixed and portable equipment. Choosing computer equipment should not rely on IT performance only – look at the energy consumption data and choose appliances that have an ENERGY STAR® label. Look at life-cycle costs for refrigerators, TVs, VCRs, etc. when ordering – not just the purchase price.

The increasing use of personal computers in all areas of teaching and leisure is leading to intense growth in electricity consumption for many schools. With plug-in equipment, controlling energy costs in low- or medium-power electricity circuits becomes almost impossible. A practical approach involves careful scheduling of usage and maintaining an effective purchasing policy. Match computer power to needs and select equipment with energy efficiency features. Energy costs can vary between $4.50 per year for a laptop unit to $185.00 per year for a high-end unit that runs continually.

2.7 Communications

Communication is important in any energy efficiency program. Effective communication alerts senior management to problems and relays progress and success to the school population to reinforce motivation. Try the following ideas:

- feedback through newsletter stories;
- posters and stickers;
- an energy notice board;
- a system to encourage and collect suggestions;
- student contests to generate innovative ideas;
- incentives to encourage good housekeeping practices; and
- curriculum projects related to energy efficiency or climate change.

Pictures and other graphics quickly get the message across. With a suggestion-collection system, it is important that ideas are acted upon or are seen to be considered carefully.

Section 3. Improving Energy Efficiency

Benchmarking of performance will indicate what energy costs could be avoided by bringing energy management up to the good practice level. Alongside monitoring and tracking and good housekeeping, an improvement program may be needed. For each type of measure and its application, the energy avoidance and investment will vary and give an individual payback period. Simple low-cost, short-payback measures quickly generate funds for further improvements and promote confidence to invest in larger projects.

3.1 Best Practice

In any benchmark comparison, schools with energy consumption at or near the minimum could be considered as applying current best practice. Standards are continually improving, however, and future benchmarks should be lower. Under the OEE's Commercial Building Incentive Program (CBIP), a proposed "best practice" building must meet the requirements of the *Model National Energy Code for Buildings* (MNECB) and be at least 25 percent more energy efficient when compared to a reference design that just meets the MNECB requirements. Guidance in assessing energy performance is also available from the relevant standards of the American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Saving fossil fuel use and reducing CO_2 emissions by implementing renewable energy projects is another route to best practice energy performance. School boards can also consider biomass heating, wind generation and passive and active solar energy (see Section 4).

Halton Catholic District School Board: Despite increased enrolment, floor area and utility costs, Halton Catholic District School Board has managed to reduce its energy costs substantially since 1993. These savings were accomplished through an awareness program and by installing T-8 lighting, an energy management system and automatic devices to reduce water usage and sewage processing. The board received funding through the OEE's CBIP, which means that the board's facilities are more energy efficient than a similar building built to meet MNECB requirements.

3.2 Good Practice

Benchmarking of performance will indicate what energy costs could be avoided by bringing energy management up to the good practice level. Simple energy management measures can achieve excellent results.

Cape Breton–Victoria Regional School Board: In 1997, the Utility Review Board dropped minimum billing for Nova Scotia Power with demand and consumption charged on meter readings only. By carefully analysing electricity bills and tracking performance, this regional school board avoided $100,000 of electrical costs for the 1998 summer period.

Schools are also actively participating in the OEE's Energy Innovators Initiative. Action plans include details of existing measures and future plans. The most common measures in school action plans are lighting upgrades, energy management controls, boiler improvements and energy-efficient motors. Some schools are also introducing improvements to the building envelope.

Agassiz School Division No. 13: The Board of Trustees of Agassiz School Division in Manitoba approved an energy audit of all its facilities to determine opportunities to reduce energy costs. With a $167,920 contribution from NRCan, the board is undertaking an overall lighting retrofit, the installation of computerized control systems, non-computerized control upgrades and building envelope improvements. The project's cost is about $984,000 and is expected to save approximately $83,500 per year.

3.3 Seasonal Tips for Good Practices

To achieve and maintain good or best practices, schools must implement effective energy management alongside specific improvement projects. In addition to establishing a master plan, good housekeeping measures should be regularly maintained. Tasks vary with the time of year. Here are some seasonal tips to help schools plan their campaign throughout the year.

Spring

- Adjust heating systems to ensure that overheating does not occur.
- Check that the warm-up period of your building is shorter than in winter.
- Check if heating is turned off earlier in the day.
- Reset time switches for daylight-saving time.

Summer

When premises are closed, ensure that all non-essential heating, ventilation and lighting systems are switched off. This can be checked by reading meters during empty periods. Plan ahead for energy-efficient operation prior to the heating season, and ensure that boilers are serviced and that pumps are checked. Fan convector filters should also be cleaned. In addition, check the following:

- external envelope of the building should be free of damage that could result in heat loss;
- roof space insulation should be in place and be of the current recommended thickness;
- external doors should fit and close properly, and door-closers should be operating effectively;
- effective weatherstripping should be fitted to all external doors and windows; and
- all windows should fit and close properly, and any damaged handles and latches should be repaired.

Autumn

- Check timers, including resetting when daylight-saving time ends.
- Turn on the heating only when it is needed.
- With the heating on, check that room temperatures are at the minimum required for comfort with no over-heating.
- Check that buildings are at the correct temperature during occupancy only.
- Avoid heating the whole building when only security staff is occupying the building.

Winter

- Ensure that buildings are correctly heated and lighted only when required.
- Ensure proper control of supplementary portable heaters.
- Label light switches to ensure that only necessary lights are turned on.
- Check that security lighting comes on only when darkness approaches.
- Check that controls permit different weekend settings.
- During holidays, check that minimum essential services operate correctly.
- Check that heating system controls respond to changes in weather.
- Ensure that cleaning staff use minimum lighting to work effectively and permit safe movement.

Notes:

- *When adjusting heating temperatures and lighting levels in teaching and working spaces, make certain that health and safety requirements are fully met.*
- *ASHRAE standards also provide guidance on suitable seasonal temperatures for comfort purposes.*

3.4 Energy Efficiency Measures

Energy is used to provide a safe and comfortable working environment by means of heating, cooling, lighting, domestic water and small power services. Improving efficiency involves improving energy consumption and providing effective control of building services. Costs, savings and payback periods are given on the facing page for a range of possible improvement measures.

Note

The cost, savings and payback figures quoted are typical values derived from information submitted to the OEE on completed projects. Costs, savings and paybacks can vary significantly, depending on the individual circumstances. Therefore, these are rough estimates and should be used only as a reference.

HVAC Systems

Heating Systems

Heating is generally provided by steam or hot water boilers, fired by gas or oil, supplying primary and secondary heating systems to radiators, convector heaters or other heating outlets. Alternative fuels – e.g., coal or liquefied petroleum gas, such as propane – are also in use. Direct-fired radiant and convective heating appliances are fitted in some buildings, e.g., in workshops or gymnasiums. Direct electric heating has been installed where low-cost renewable electricity supplies are available. Improvement involves boiler efficiency, burner controls and pump/fan efficiency in addition to room temperature control.

Ventilation and Air Conditioning

Mechanically driven cooling systems are installed to provide a safe and comfortable environment in areas where natural ventilation is unable to provide sufficient airflow or space cooling. Ventilation systems range from centrally installed air-handling units to locally mounted supply or extract fans. Proven efficiency improvements include more accurate controls for space and system temperatures and variable air volume systems. Variable speed drives on large fan motors and heat recovery systems also improve control. Annual energy consumption for ventilation can range from 100 to 250 kWh per person. Installation of central ventilation can cost $1.2 million; a heat recovery system can cost between $10,000 and $15,000 and can save $10,000 per year. Ventilation to gymnasiums is often provided by separate air-handling units. In these cases, schools can install CO_2 sensors and occupancy sensors to control gym dampers.

Where fitted, air conditioning comes in two principal forms – centrally installed refrigeration chillers, which supply chilled water to local cooling outlets, and locally mounted direct expansion package units. Proven efficiency improvements include more accurate controls and variable speed drives on chilled water pumps and large fan motors. When replacing chillers that have CFC as the refrigerant, consider opportunities for efficiency improvements. Typical consumption for cooling is about 35 kWh/m^2.

Ground-source heat pumps are becoming very popular in the school sector because of their significant economic and environmental benefits. During the winter, heat from the ground is extracted to provide heat to the building, whereas during the summer, heat pumps use the cool ground to air-condition the building. Ground-source heat pumps can reduce energy consumption by more than 35 percent. The implementation of a heat pump can cost between $300,000 and $600,000, or about $25/m^2.

In addition, cooling loads can be decreased by retrofitting schools' roofs with light-coloured roof coatings. By doing this, the energy consumption used for cooling can be reduced by about 10 percent.

Large motors with running currents of 5 kW often are oversized for the need of the task. Peak running currents on motors over 5 kW should be measured. The motor should be replaced if it is operating at less than 50 percent of the nameplate rating.

At **École professionnelle de Saint-Hyacinthe**, ground-source heat pumps reduced consumption by 40 percent and saved $4/m^2 or $41,000 in annual expenditures (*CADDET Result Brochure 289*) with a payback period of 8.5 years.

Measure	Energy Savings (percent per year)	Cost	Savings (per year)	Payback (years)
Installation of high-efficiency condensing boilers	10–15	$4,000–$7,000	$400–$1,100	6–12
Installation of domestic hot water heat exchanger	5	$3,000	$150–$500	6–15
Boiler efficiency upgrade (electric boiler to gas-fired)	10–25	$30,000–$60,000	$3,000–$15,000	4–10
Installation of low-leakage outdoor air dampers on air-handling units	5	$3,000–$5,000	$150–$500	10–15
Replacement of standard motors with energy-efficient motors	5–10	$500–$2,000	$200–$500	1–4
Installation of heat recovery system	10	$10,000–$20,000	$1,000–$2,000	10
Installation of variable speed drive on ventilation fans	5–10	$5,000–$10,000	$400–$2,000	5–8
Schedule ventilation (supply and exhaust fans)	5–15	$1,000–$25,000	$1,000–$20,000	1–2
Flue gas analyser for boiler adjustment	–	$800	$500	1.6
Electronic thermostats	–	$100/unit	$20–$50/unit	2–5

Lighting

Upgrades to improve lamp efficiency involve replacing incandescent lighting with compact fluorescent units and replacing older fluorescent lighting with low-wattage tubes that are fitted with electronic ballasts. High-pressure sodium lamps with maximum lamp efficiency can be installed in some interior locations where accurate colour rendering is not essential, such as in hallways or stairwells. Exterior and security lighting can also be converted to high-pressure sodium and exit signs to light-emitting diodes (LEDs). Lighting controls, which include installation of photo-electric sensors on perimeter lighting and occupancy controls on room and corridor lighting, reduce energy consumption when areas are unoccupied.

Saskatoon (West) School Division: Lighting improvements are being implemented at 12 schools and one school board office. Measures include disconnecting unnecessary lamps and replacing inefficient incandescent and fluorescent lighting with high-frequency T-8 fluorescent tubes that have electronic ballasts in modern fittings. Paybacks on these lighting upgrades range from 4.5 to 9 years.

Energy Management and Controls

Energy management measures being adopted by schools include monitoring and tracking (M&T), metering and education. M&T can include overall examination of site services and/or detailed monitoring of key systems. Schools are also implementing energy management controls that range from full building automation to individual room control.

Installing an energy management system (EMS) or a building automation system (BAS) is one of the most effective energy efficiency initiatives that a school can implement. Such systems can optimize virtually all systems that use energy (except for the building envelope). The computerized systems are programmed to monitor all tuning, timing and temperature-setting aspects. Although BAS systems are effective, they often become outdated or are improperly used; they should be updated and serviced regularly. The school operator should understand the system's logic and monitor abnormalities, fine tuning and override functions. Historical data should also be obtained. In order to operate these systems, staff should be properly trained. A proper EMS can avoid energy consumption and costs by 15 to 25 percent.

Measure	Energy Savings (per year)	Cost	Savings (per year)	Payback (years)
T-12 to T-8 lighting upgrade	25 percent	$8/m^2	–	3–5
Occupancy sensors	–	$5,000–$10,000	$1,000–$3,000	3–5
Daylighting, particularly with new buildings	Up to 70 percent	$0	Up to 70 percent	0
Incandescent to fluorescent lighting	50–70 percent	$40–$90/unit	$10–$20/unit or 10 percent	2–5
Incandescent exit signs converted to LEDs	120 kWh/unit or 80 percent	$30/unit	$5/unit or 80 percent	4–6
Complete retrofit – T-12 to T-8, electronic ballasts, occupancy sensors and improved fittings	40 percent	$20/m^2	–	4
400-W to 250-W discharge lighting conversion	20 percent	$350/unit	10 percent	10

Measure	Cost	Savings (per year)	Payback (years)
Staff training program	$5,000–$35,000	$500–$13,000	3–10
Communications and awareness program	$5,000–$20,000	$50–$200	Unknown
Install DDC system to the gymnasium ventilation system	$5,000–$7,000	$500–$1,000	7–10
Install controls on pumps	$500–$1,000	$50–$100	10
Energy management controls	$7,000–$22,000	$1,200–$3,000	6–7

The **Halton Catholic District School Board** initiated the "Save and Value Earth Resources" (SAVER) awareness program. SAVER is designed to focus on environmental issues to create awareness among staff and students. The hope is to make clear the connection between environment, ecology and economics.

Building Envelope Measures

Many schools are also implementing improvements to the building envelope. Wall glazing can be added to the building exteriors to maintain a minimum 0.65 cfm/sq. ft. airflow rate. Other initiatives include replacing single-glazed windows with low-impact, high-performance glazing systems; installing exterior light shelves to use daylight more effectively; and upgrading insulation and weatherstripping. The most common and one of the easiest measures to implement is weatherstripping. Typical weatherstripping costs can range between $500 and $4,000, and savings of $50 to $250 per year can be expected. Another opportunity is to consider installing suspended ceilings, which reduce the volume of air that needs to be heated and which provide additional insulation against heat loss. In addition, insulation can be applied to uninstalled loft areas.

3.5 Investing in Energy Efficiency

Major projects need careful evaluation and planning. The OEE's Energy Innovators Initiative can help set up a structured investment program to get the best returns from a package of measures. Schools that implement energy efficiency projects can save 15–20 percent or more of their energy costs. School boards are introducing packages of measures in comprehensive programs. Some are also taking advantage of utility support programs and performance contracting to finance these investments. Projects with low or no payback periods help finance longer-term measures. Examples include the following:

The **Ottawa Board of Education** (OBE), now part of the **Ottawa-Carleton District School Board**, has undertaken a "Step-by-Step" program throughout its facilities. Measures include boiler and lighting replacement, building automation and the installation of water-saving devices. The board has reduced its energy consumption by 24 percent, cut energy costs by 30 percent and lessened water consumption by 49 percent. Overall savings exceed $1.8 million per year with an investment of only $500,000. *CADDET Result Brochure 329*.

The **Toronto District School Board No. 12** is undertaking the largest energy conservation program in North America to extend the useful life of 600 schools. Measures include lighting upgrades, building automation, water conservation, HVAC installation and taking advantage of other fuel conservation opportunities. On completion of Phase 4, it is anticipated that energy costs will be reduced by $16 million per year. By then, total investment will amount to $180 million. *CADDET Result Brochure 346.*

Seven Oaks School Division No. 10 in Manitoba, undertook a pilot project in three of its schools. Measures include lighting upgrades, HVAC upgrades (by installing economizers, load controls and control systems), weatherization of buildings and awareness training for staff and students. The project is expected to reduce energy consumption by 22 percent and save the school board more than $26,000 a year. The replication of the pilot project is expected to cost $596,700 and produce energy savings of 20 percent and annual cost savings of more than $50,000.

Northern Gateway Regional School Division No. 10 in Alberta recently undertook a pilot project. Measures included replacing T-12 lights with T-8 fluorescent lamps that have electronic ballasts, converting exit signs to use LEDs, replacing metal halide fixtures with fluorescent lights, installing HVAC systems, turning off HVAC during evenings and weekends, installing a direct digital control system and starting an awareness programs for students, faculty and custodial staff and maintenance staff training. NRCan covered 22 percent of the board's investment of more than $600,000. The pilot project is expected to reduce energy consumption by 20 percent and costs by $30,193.

Conseil scolaire de district du Centre-Sud-Ouest (CSDCSO): This newly created French language public board in Ontario has some electrical and mechanical systems dating back 69 years. It was estimated that a $10-million investment would be necessary to update the buildings over the next five years. However, opportunities to save money were discovered by the CSDCSO management team. By improving energy and water efficiency, energy consumption could be reduced by 20 percent. A project, partially funded by NRCan, is expected to save CSDCSO $186,600 annually, which can be used toward the necessary building improvements.

The OEE's "Dollars to Sense" workshops help energy users spot low-cost savings opportunities. Following are some typical proven measures with their respective payback periods:

No Cost and Low Cost (Payback Period of Less than Two Years)

- Re-commission optimizer and heating controls.
- Check that boiler air-fuel ratio is correct (as part of regular maintenance).
- Fit boiler sequence controls.
- Repair leaks on distribution mains.
- Control use of supplementary heaters.
- Install, repair or replace thermostats.
- Insulate domestic hot water heater.
- Provide improved controls for stand-alone heaters.
- Reset domestic hot water thermostat and time switches and make them tamper-proof.
- Seal unused chimneys and ventilation stacks.
- Fit reflective foil behind radiators.
- Replace tungsten lighting with compact fluorescent lamps.

Success with these basic measures should provide the confidence to undertake more ambitious projects. Following are some investments that have a medium- to longer-term payback period:

Medium Cost (Payback Period of Two to Five Years)

- Update boiler controls, including flue gas monitoring and burner control.
- Improve/repair thermal insulation on the boiler.
- Fit optimum start and externally compensated control of heating.
- Install a building automation system.
- Install dual fuel burners to boilers (depending on supplies).
- Insulate heating system pipework.
- Fit timers to hot water immersion heaters.
- Replace central hot water production with point-of-use devices.
- Fit thermostatic radiator valves.
- Fit timers to fan heaters.
- Replace on-peak electric heaters with off-peak storage.

High Cost (Payback Period of Five to 10 Years)

- Revise and improve zoning of the heating system.
- Install new condensing boiler.
- Replace electric (storage) heaters with gas-fired heaters.
- Improve controls to storage radiators.
- Fit self-closing devices to external doors.
- Weatherstrip external doors and windows.
- Insulate roof spaces to current standards.
- Install cavity wall insulation.
- Replace electric water heaters with gas-fired heaters.
- Install lobby to main entrance.
- Install occupancy sensors to control lighting.
- Replace old fluorescent fittings with modern, efficient units.

Section 4. Renewable Energy Sources

Investment in renewable energy sources (RES) can also bring about significant reductions in CO_2 emissions. At present, most RES technologies will generally fall into the high-cost category, but school boards may wish to consider the following:

- *Biomass heating* – Use available biomass sources such as forest residue, energy crops, waste combustion or landfill gas as a fuel source for heating boilers and/or a combined heat and power plant.
- *Wind generation* – Generate power by means of site-mounted wind turbines or from an adjacent wind farm.
- *Passive solar design* – Use building designs that optimize the available solar energy for heating and improving daylight provision in winter and mid-seasons and reduce excess solar gain in summer.
- *Active solar energy* – Incorporate solar thermal water heating panels and/or photovoltaic (PV) modules into the envelope design as appropriate. PV panels can be integrated into the building façade.
- *Ground-source heat pumps* – Use available energy from geothermal ground sources as the input energy to a heat pump system.

For more information on renewable energy, see Section 5.

Section 5. Energy Efficiency Programs and Other Resources

Office of Energy Efficiency and Other NRCan Resources

- *Benchmarking Guide for School Facility Managers*
- *Benchmarking Guide for School Finance Officers*
- "Dollars to Sense" workshops:
  - The Energy Master Plan
  - Energy Monitoring and Tracking
  - Spot the Energy Savings Opportunities
- Energy Management Action Plan Template and Guidelines
- "CO_2 Calculations (Version 2)" spreadsheet
- Commercial Building Incentive Program (CBIP) and *Commercial Building Incentive Program Technical Guidelines*, which refer to the *Model National Energy Code for Buildings* (MNECB) (see Web site at http://oee.nrcan.gc.ca/cbip)
- The MNECB and *Performance Compliance for Buildings* are available from the Institute for Research in Construction of the National Research Council Canada. To order, call 1 800 672-7990 (toll-free) or, in the National Capital Region, call (613) 993-2463 or fax (613) 952-7673.
- *Canada's Emissions Outlook: An Update*
- Energy Management Series:
  - *Conducting an Energy Audit*
  - *Measuring, Metering and Monitoring*
  - many other technical guides
- For information on renewable energy, including the Renewable Energy Deployment Initiative (REDI), see Web site at http://www.nrcan.gc.ca/es/erb/reed/.

These resources, as well as other publications, are available through the Energy Innovators Initiative of NRCan's OEE at the following:

Energy Innovators Initiative
Natural Resources Canada
Office of Energy Efficiency
580 Booth Street, 18th Floor
Ottawa ON K1A 0E4
Tel.: (613) 995-6950
Fax: (613) 947-4121
Web site: http://oee.nrcan.gc.ca

Other Publications and Resources

- Canadian School Boards Association
  Chris Noyes, Project Co-ordinator
  Tel.: (613) 235-3724
  Fax: (613) 238-0434
  E-mail: chris@cdnsba.org

- Agence de l'efficacité énergétique
  Luc Lamontagne, Analyste
  Tel.: (418) 627-6739, ext. 8032
  Fax: (418) 643-5828
  E-mail: luc.lamontagne@aee.gouv.qc.ca

- Canada's Climate Change Voluntary Challenge and Registry Inc. (VCR Inc.)
  Tel.: (613) 565-5151
  Fax: (613) 565-5743
  Web site: http://vcr-mvr.ca/

- EcoGESte
  Roberte Robert, ing.,
  Directrice du Programme EcoGESte
  Bureau d'enregistrement des mesures volontaires sur les changements climatiques
  Tel.: (418) 521-3950, ext. 4907
  Fax: (418) 646-4320
  E-mail: ecogeste@mef.gouv.qc.ca

- Centre for the Analysis and Dissemination of Demonstrated Energy Technologies (CADDET). This organization is an initiative of the International Energy Agency (IEA).
  Michel Lamarque
  CADDET Technology Coordinator
  Natural Resources Canada
  Tel.: (613) 947-3812
  Fax: (613) 947-1016
  E-mail: mlamarqu@nrcan.gc.ca

- ETSU, AEA Technology PLC., Harwell, UK
  Tel.: +44 1235 436747
  Fax: +44 1235 433066
  E-mail: etsuenq@aeat.co.uk
  Web site: http://www.energy-efficiency.gov.uk

- BRECSU, BRE Ltd., Garston, Watford, UK
  Tel.: +44 1923 664258
  Fax: +44 1923 664787
  E-mail: brecsuenq@bre.co.uk
  Web site: http://www.energy-efficiency.gov.uk

OEE

Office of Energy Efficiency
Office de l'efficacité énergétique

Leading Canadians to Energy Efficiency at Home, at Work and on the Road

The Office of Energy Efficiency of Natural Resources Canada is a dynamic organization with a mandate to renew, strengthen and expand Canada's commitment to energy efficiency in order to help address the challenges of climate change.

OEE

Office de l'efficacité énergétique
Initiative des Innovateurs énergétiques

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

Ressources naturelles Canada
Office de l'efficacité énergétique

Natural Resources Canada
Office of Energy Efficiency

Canada

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

Produit par
l'Office de l'efficacité énergétique
Initiative des Innovateurs énergétiques

L'Initiative des Innovateurs énergétiques vise à encourager les organisations canadiennes des secteurs commercial et institutionnel à investir dans l'efficacité énergétique dans le cadre de leurs activités en vue de réduire leurs coûts énergétiques ainsi que les émissions des gaz à effet de serre liés à la consommation d'énergie. Visitez notre site Web à http://oee.rncan.gc.ca.

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

Édition révisée

Also available in English under the title:
Best Practices Guide for School Facility Managers

ISBN 0-662-85866-2
N° de catalogue M92-220/2001F

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001

Pour se procurer des copies supplémentaires de cette publication, écrire à :
Ressources naturelles Canada
Office de l'efficacité énergétique
Programmes des secteurs industriel, commercial et institutionnel
580, rue Booth, 18e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléphone : (613) 995-6950
Télécopieur : (613) 947-4121

Vous pouvez également consulter ou commander plusieurs publications de l'Office de l'efficacité énergétique en direct en visitant notre bibliothèque virtuelle, Publications Énergie, à http://energy-publications.rncan.gc.ca.
Le site Web de l'Office de l'efficacité énergétique est : http://oee.rncan.gc.ca.

Papier recyclé

Imprimé au Canada

Table des matières

Chapitre 1. Avantages d'une bonne gestion de l'énergie 1

1.1 Avantages pour les écoles 1
1.2 Enjeu environnemental 1

Chapitre 2. Gestion de l'énergie dans les écoles 2

2.1 Matrice de gestion de l'énergie 3
2.2 Établissement du Plan énergétique directeur (ou Plan d'action de gestion de l'énergie) 4
2.3 Contrôle et suivi en matière d'énergie 4
2.4 Vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux 5
2.5 Achat d'énergie 7
2.6 Achat de l'équipement 7
2.7 Communications 7

Chapitre 3. Amélioration de l'efficacité énergétique 8

3.1 Stratégies optimales 8
3.2 Bonnes stratégies 8
3.3 Conseils pour l'adoption de bonnes stratégies selon les saisons 9
3.4 Mesures d'efficacité énergétique 10
3.5 Investissement dans l'efficacité énergétique 13

Chapitre 4. Sources d'énergie renouvelable 15

Chapitre 5. Programmes d'efficacité énergétique et autres ressources 16

Le *Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* fait partie d'un programme pilote d'analyse comparative et de stratégies optimales relatives à l'énergie en milieu scolaire. Il est recommandé de l'utiliser en parallèle avec le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires*. Il a été conçu pour aider ces gestionnaires à planifier une campagne de gestion de l'énergie et comprend des conseils sur les occasions d'économiser l'énergie ainsi qu'une estimation des rendements potentiels. Les stratégies optimales sont souvent à l'origine des analyses comparatives. Ainsi, les écoles peuvent suivre l'exemple d'autres organismes qui adoptent ces méthodes en vue de réduire leurs dépenses.

Le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* établit que le rendement énergétique moyen ou inférieur à la moyenne (sous la droite de régression linéaire ou l'équation moyenne kWheq/m^2) reflète de « bonnes stratégies » et qu'un rendement d'au moins 25 p. 100 inférieur à la moyenne est un bon indice de l'utilisation de « stratégies optimales ». On peut adopter de bonnes stratégies et même des stratégies optimales en utilisant l'information fournie dans le Guide. En conséquence, l'analyse comparative des rendements énergétiques permet de repérer les possibilités d'économies financières. Si ces possibilités existent, le Guide permettra de trouver des idées visant à maximiser les économies et à accroître celles qui existent déjà.

Chapitre 1. Avantages d'une bonne gestion de l'énergie

La bonne gestion de l'énergie permet d'éviter des dépenses inutiles. Ce Guide servira d'outil aux gestionnaires d'établissements qui pourront alors déterminer quelles sont les sources de gaspillage à l'origine de dépenses énergétiques importantes et leur fournira des conseils sur les points suivants :

- réduction de la consommation par l'adoption de bonnes stratégies de gestion;
- réduction du prix unitaire de l'énergie;
- optimisation des ressources;
- comparaison des données relatives à la consommation et aux coûts énergétiques de leurs installations avec celles d'écoles similaires.

La bonne gestion de l'énergie permet également de contribuer à la protection de l'environnement tant à l'échelle locale que nationale en réduisant les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) résultant d'une consommation d'énergie excessive.

1.1 Avantages pour les écoles

Dans une grande mesure, les coûts d'énergie peuvent être gérés. Les écoles soucieuses de leur consommation énergétique peuvent réduire leurs dépenses de façon importante. L'application d'une bonne gestion de l'énergie offre également les avantages suivants :

- diminution des coûts d'énergie, permettant ainsi d'investir dans le matériel scolaire et l'équipement;
- possibilités d'instauration de nouveaux programmes scolaires;
- renforcement de la qualité de la gestion;
- amélioration du confort physique.

Grâce à une gestion de l'énergie plus efficace, de nombreuses écoles peuvent réduire leurs dépenses de 15 à 20 p. 100. Le gaspillage de l'énergie résulte du fonctionnement inefficace de certains équipements, du manque de contrôle, de la piètre sensibilisation à l'utilisation de l'énergie, et de pratiques d'opération inadéquates ou désuètes. Les écoles canadiennes dépensent environ 500 millions de dollars par an en énergie; en évitant certaines dépenses inutiles, les coûts liés à l'utilisation de l'énergie à l'échelle nationale pourraient être réduits d'environ 75 millions de dollars chaque année.

1.2 Enjeu environnemental

En 1992, à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement durable, qui a eu lieu à Rio de Janeiro, les pays ont conclu une entente pour le XXI^e siècle portant le nom d'Action 21. Au chapitre 28 de cette entente, on encourage les communautés locales à adopter les principes du développement durable. Chaque école devrait faire sa part pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

En 1997, les participants au Sommet de Kyoto sur le changement climatique ont convenu de réduire d'ici 2012 leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 p. 100 par rapport aux niveaux de 1990. En tenant compte du taux de consommation qu'il avait enregistré en 1990, le Canada s'est fixé un objectif correspondant à une réduction de 6 p. 100, c'est-à-dire 36 M de tonnes de CO_2.

Chapitre 2. Gestion de l'énergie dans les écoles

Une bonne gestion de l'énergie assure une consommation et des coûts énergétiques aussi faibles que possible ainsi que le maintien ou l'amélioration du confort et des services. Une approche mixte encourage tout le monde à s'engager à réduire les coûts et la pollution. La figure 1 décrit de façon générale une approche stratégique visant à faire participer toute l'école à la gestion de l'énergie. Un atelier offert par l'Office de l'efficacité énergétique (OEE), de Ressources naturelles Canada (RNCan), intitulé « Le gros bon $ens – Un plan d'action énergétique » offre également des conseils utiles.

L'élaboration d'une politique explicite est primordiale afin de déterminer le profil d'utilisation de l'énergie dans les écoles. Une politique claire devrait tenir compte des points suivants :

- un engagement formel;
- un aperçu des objectifs;
- un plan d'action de gestion énergétique ou un plan directeur de l'énergie;
- des cibles réalistes de consommation et de coûts énergétiques;
- un processus de révision de la politique;
- l'assignation des responsabilités et la disponibilité des ressources nécessaires à la réalisation du plan d'action.

Un programme de gestion de l'énergie efficace devrait impliquer l'ensemble de la population scolaire. Toutefois, une personne doit coordonner les principales activités telles que la collecte des données et les communications. Ce rôle peut être attribué au gestionnaire des locaux ou des établissements. Au cours de la mise en œuvre initiale, on doit consulter le personnel tant enseignant que non enseignant afin de s'assurer de leur engagement. En outre, il est conseillé d'encourager les élèves à s'engager, car leurs idées pourraient être utiles. Un plan initial d'un an de gestion des ressources devrait permettre de déterminer les objectifs, d'établir les responsabilités et les ressources disponibles et de mettre l'accent sur le processus de révision. Le fait de promouvoir la politique dans l'école permettra d'assurer un engagement global.

Dans le cadre de la planification, il est nécessaire d'établir les objectifs préliminaires, de rassembler les données de base, de concevoir un système de suivi, d'identifier les économies faciles à réaliser et de mettre en place un plan d'exécution du projet. Par la suite, il faut passer à l'action et entreprendre le travail de la planification à long terme. Il ne faut pas oublier de sensibiliser toute la population de l'école à cette politique et de l'encourager à la mettre en pratique.

Pour démarrer le processus, il faut également évaluer le rendement énergétique actuel de l'école. Le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* servira à faire cette évaluation du rendement et à le comparer à celui d'autres écoles similaires. Elle indique également les coûts d'énergie qui pourraient être évités grâce à l'adoption de « bonnes stratégies ». La première étape consiste à revoir la gestion actuelle de l'énergie et à répondre aux questions relatives à la façon de gérer: quelles sont les politiques en place, quelles sont les données collectées régulièrement, qui est responsable.

Figure 1. Approche stratégique de gestion de l'énergie dans les écoles

2.1 Matrice de gestion de l'énergie

La matrice de gestion de l'énergie est un outil permettant d'évaluer un établissement scolaire au point de vue énergétique. La matrice (voir le tableau 1) renseigne sur le niveau global de gestion énergétique de l'école. Elle est constituée de six colonnes décrivant chacune un champs de gestion de l'énergie, et de cinq lignes représentant les niveaux croissants de rendement de l'école qui permettent d'évaluer la situation.

Remplir la matrice en faisant une croix dans chacune des colonnes au point qui décrit le mieux les mœurs actuelles de l'école. Relier les croix afin d'établir le profil qui mettra en évidence les zones auxquelles il faut porter le plus d'attention. Essayer de couvrir tous les points de la matrice de façon équilibrée, c'est-à-dire sans concentrer tous les efforts sur une zone en particulier. Demander à d'autres personnes de l'école de remplir la matrice selon leur point de vue afin d'assurer une vue d'ensemble. L'atelier « Le gros bon Sens – Un plan d'action énergétique » de l'OEE adopte une approche similaire.

Tableau 1. Matrice de gestion énergétique

Niveau de rendement	Politique en matière d'énergie	Collecte d'information et analyse	Mise en œuvre de la gestion de l'approvisionnement en eau et en énergie	Organisation visant l'efficacité énergétique	Communications	Éducation
4	• Engagement de la haute direction à respecter une politique et un plan d'action énergétiques incluant un processus de révision régulier intégré dans une stratégie environnementale	• Système global établi pour effectuer un suivi de la consommation et des dépenses financières et identifier les anomalies et les possibilités d'économies	• Bonnes méthodes d'entretien des locaux et de politiques d'achat • Action positive en faveur des schémas « de protection de l'environnement » incluant l'évaluation des investissements dans les bâtiments neufs et la restauration de bâtiments existants	• Gestion de l'énergie intégrée dans la structure de l'école • Délégation des responsabilités en ce qui concerne la consommation d'énergie	• Voies de communications formelles et informelles entre le gestionnaire de l'énergie, les élèves et l'équipe de gestion de l'école	• Participation des élèves à la gestion de l'énergie à l'école à un niveau approprié à leur groupe d'âge
3	• Politique énergétique officielle établie, mais engagement minimal de la part de la haute direction • Révision irrégulière de la politique énergétique • Connaissance limitée de l'existence de la politique énergétique de l'école	• Établissement d'un système de suivi des principaux utilisateurs de locaux là où c'est possible • Les économies ne sont pas nécessairement attribuées aux bons utilisateurs	• Bonnes méthodes d'entretien des locaux et de politiques d'achat • Critères de récupération des investissements identiques à ceux utilisés pour les autres types d'investissements	• Rôle du gestionnaire des ressources matérielles reconnu • Gestionnaire des ressources matérielles responsable face à l'administration scolaire	• Campagne de sensibilisation à l'efficacité énergétique, incluant des campagnes publicitaires régulières ciblant le personnel et les élèves	• Sensibilisation à l'efficacité énergétique en accord avec la politique de l'école en matière d'énergie
2	• Inapplication de la politique énergétique établie par l'administration scolaire	• Suivi de la consommation basé uniquement sur les relevés de compteurs • Analyse des tendances sert à l'établissement du budget d'énergie	• Méthodes d'entretien des locaux et politiques d'achat relativement bonnes • Investissements fondés uniquement sur des périodes de remboursement à court terme	• Coordonnateur de l'énergie désigné, mais la ligne d'autorité n'est pas claire	• Formation spéciale des utilisateurs des bâtiments en matière d'utilisation de l'énergie	• Utilisation ponctuelle de l'école comme modèle aux fins de sensibilisation à l'efficacité énergétique
1	• Directives non écrites en matière de politiques énergétiques	• Rapport annuel des coûts fondé sur l'analyse des factures de services publics	• Quelques bonnes méthodes d'entretien des locaux et certaines politiques d'achat • Absence d'investissements	• Responsabilités énergétiques établies mais aucune coordination en place	• Lien de communication informel en ce qui a trait à l'utilisation de l'eau et de l'énergie ainsi qu'à l'identification des projets d'amélioration	• Activités non coordonnées de sensibilisation des usagers à l'efficacité énergétique
0	• Aucune politique en matière d'énergie	• Quelques analyses de tendances établies à partir des mêmes données	• Entretien des locaux médiocre • Pas de politique d'achat ni d'investissement en matière d'efficacité énergétique	• Aucune gestion des ressources ni de délégation officielle des responsabilités en matière de gestion énergétique	• Aucune information du rendement des écoles en termes de consommation d'énergie	

2.2 Établissement du Plan énergétique directeur (ou Plan d'action de gestion de l'énergie)

Un plan directeur permet de concentrer les activités d'efficacité énergétique et d'obtenir des engagements de la part des autorités et des utilisateurs. L'OEE met à la disposition des gestionnaires d'établissements scolaires des directives et des modèles visant à les aider à élaborer des plans d'action. Un agent de l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE peut également aider ces mêmes intervenants à cet effet. Voici quelques conseils pour débuter une campagne de sensibilisation une fois que le coordonnateur responsable des questions d'énergie est nommé.

1) S'assurer que les données sur l'énergie sont collectées régulièrement (chaque semaine ou chaque mois) et qu'elles correspondent aux relevés de compteurs ou aux livraisons de combustible.
2) Mettre à jour les données et établir le profil du rendement énergétique d'une école s'échelonnant sur une période de 12 mois. Comparer ces chiffres aux valeurs des données de référence.
3) Vérifier les factures d'énergie de la dernière année. Les bons tarifs sont-ils appliqués?
4) Former une équipe gagnante afin de superviser la campagne et d'assurer la motivation et l'évolution continue. Choisir des membres de tous les secteurs (personnel enseignant ou autre et élèves).
5) Commencer à faire des vérifications générales régulières dans les locaux (voir le chapitre 2.4).
6) Convenir de mesures adéquates d'entretien des locaux pour chaque pièce et les expliquer au personnel enseignant et de soutien, ainsi qu'aux élèves.
7) Mettre à jour la liste des équipements devant être entretenus régulièrement, réparés ou remplacés.
8) Établir les priorités d'investissement. S'il existe des plans de modernisation des bâtiments, s'assurer d'y incorporer des mesures d'économie d'énergie à faible coût.
9) Demander au personnel enseignant et aux élèves de nommer des responsables pour éteindre les lumières, etc.
10) Sensibiliser le personnel enseignant au sujet de la participation directe des élèves plus âgés aux activités organisées dans le cadre de programmes scolaires.
11) Informer régulièrement le personnel et les élèves des progrès par le biais de bulletins d'information, d'affiches et d'autres moyens de communication.
12) Déterminer des objectifs d'économie de coût d'énergie et de réduction des émissions de dioxyde de carbone. Comparer le rendement global par rapport aux données de référence de stratégies optimales.
13) S'assurer que la formation du personnel se fait de façon continue.

En Alberta, la division n° 41 de l'école Rocky View de Calgary s'est vu décerner le titre de champion Or du MVR inc. (programme d'enregistrement des mesures volontaires et registre) dans le secteur scolaire. Le conseil scolaire a adopté un programme d'efficacité énergétique dynamique qui inclut des technologies de pointe à consommation énergétique réduite. Les chiffres concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre représentent un élément clé du plan d'action de gestion énergétique du conseil scolaire. On a estimé qu'en 2001 ses émissions annuelles de CO_2 seraient réduites de 705 tonnes ou de 40 % par rapport aux niveaux de 1990.

2.3 Contrôle et suivi en matière d'énergie

Un système efficace de contrôle et de suivi permet de :

- rassembler des données à partir des relevés de compteurs et des factures de services publics;
- analyser la consommation d'énergie et d'eau sur une base régulière;
- inclure des observations provenant d'études faites auprès des élèves et de vérifications générales dans les locaux;
- déceler des problèmes;
- trouver les erreurs de facturation;
- analyser le rendement énergétique à partir d'indices précis;
- fixer des objectifs pour l'année suivante.

Les diverses données en provenance des systèmes existants (relevés, facturation, etc.) permettent d'identifier des économies potentielles visant à encourager les utilisateurs des bâtiments ainsi qu'à fournir des preuves facilitant la prise de décisions et la planification future afin de répondre aux besoins de l'école.

L'atelier « Le gros bon Sens – Gérance énergétique (suivi et gestion des résultats) » de l'OEE fournit des conseils sur le contrôle et le suivi de la consommation d'énergie.

2.4 Vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux

Une simple inspection des locaux scolaires permet d'identifier les foyers de consommation énergétique excessive.

Qu'est-ce qu'une vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux ?

Elle consiste en une visite dans les locaux scolaires en vue de vérifier les habitudes de consommation énergétique. Établir une liste de vérification semblable à celle du tableau 2 afin d'effectuer une inspection structurée et complète de chaque pièce et de chaque zone de circulation. Noter les points suivants :

- lieux où l'énergie est gaspillée (c'est-à-dire là où les bonnes méthodes d'entretien des locaux ne sont pas respectées);
- endroits requérant des travaux de réparation et d'entretien;
- endroits où des investissements sont nécessaires pour améliorer l'efficacité énergétique.

Quand faut-il effectuer une vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux ?

Prévoir une vérification de l'école au moins deux fois par an, soit avant le début de la période de chauffage et à la fin. Si possible, effectuer une visite des locaux plus souvent, par exemple une fois par mois pendant la période de chauffage. Varier les périodes d'inspection (au dîner, à la fin de la journée scolaire, pendant les périodes de nettoyage ou le soir, les fins de semaine et même pendant les congés).

Que faut-il rechercher ?

Établir d'abord un plan d'ensemble simple de l'école. Diviser l'école en zones pour le chauffage et l'éclairage. Au cours de la visite, déterminer l'emplacement des éléments suivants :

- la chaufferie (salle des chaudières) de l'école;
- tous les compteurs d'électricité, de gaz et d'eau ainsi que toutes les soupapes d'arrêt, et les commandes de départ/arrêt;
- les réservoirs de stockage de combustible et leurs jauges indicatrices de contenu;
- toutes les commandes et tous les interrupteurs de zone pour le chauffage et l'éclairage;
- toutes les commandes de chaudière et les minuteries ainsi que tous les thermostats.

Utiliser ce plan pour permettre aux membres de l'équipe de se familiariser avec les modes de chauffage, d'éclairage et de ventilation de l'école et de repérer l'emplacement de tous les principaux appareils consommateurs de l'énergie. Ces renseignements sont utiles car ils permettent au personnel de mieux connaître l'école.

Faire en sorte que les membres de l'équipe puissent faire le relevé de chaque type de compteur installé. Effectuer des relevés de façon régulière (une fois par semaine) et essayer également de les faire dès la fin des cours le vendredi et de nouveau avant les cours, le lundi, afin de découvrir quelle part de la consommation est utilisée lorsque l'école est pratiquement inoccupée. Inclure tous les espaces chauffés et éclairés (pas seulement les salles de classe).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la vérification, veuillez consulter la série de publications de l'OEE portant sur la gestion énergétique (pour les détails, voir le chapitre 5).

Tableau 2. Liste de vérification de l'entretien des locaux

Action	Oui / Non	Commentaires
Déterminer s'il y a des plaintes concernant le confort		
Déterminer si les thermostats d'ambiance sont réglés aux températures adéquates		
Chauffage des locaux		
• Fermer les fenêtres et les portes quand le chauffage est en marche		
• Ne pas ouvrir les fenêtres quand le chauffage est en marche (diminuer plutôt le chauffage)		
• Vérifier si les thermostats d'ambiance sont réglés à des températures appropriées au confort		
• Vérifier si les commandes de chauffage (par exemple les vannes thermostatiques de radiateur) sont bien réglées		
• N'utiliser des radiateurs électriques portatifs qu'en cas de nécessité absolue		
• Ne pas placer d'objets devant les radiateurs ou les appareils de chauffage		
• Arrêter les ventilateurs de tirage (d'évacuation) lorsque la pièce est inoccupée		
• Fermer les stores ou les rideaux après les heures de clarté		
• Arrêter le chauffage (non automatique) ou abaisser la température lorsque la pièce est inoccupée		
• Signaler la défectuosité des ferme-portes, des crémones de fenêtre et des coupe-bises s'il y a lieu		
• Indiquer si la pièce est surchauffée ou pas assez chauffée		
Éclairage		
• Éteindre les lumières si la lumière du jour est suffisante		
• N'allumer que les lumières nécessaires pour les travaux en cours		
• S'assurer que les stores et les meubles n'entravent pas l'utilisation maximale de la lumière du jour		
• N'utiliser que l'éclairage des aires de travail, si possible		
• Éteindre les lumières quand il faut quitter une pièce pendant plus de 10 minutes		
• Éteindre les lumières quand vient le temps de quitter une pièce à la fin de la journée		
• Utiliser des niveaux d'éclairage réduits pour le personnel d'entretien, de nuit et de sécurité		
• Éteindre l'éclairage de sécurité extérieur pendant la journée		
• Placer des autocollants rappelant « éteindre » sur les interrupteurs		
Eau chaude		
• Fermer les robinets d'eau chaude et d'eau froide		
• Signaler les fuites ou indiquer les robinets qui coulent		
• Indiquer que la température de l'eau des robinets est excessive, s'il y a lieu		
• Éteindre les chauffe-eau électriques lorsque leur utilisation n'est pas nécessaire		
Équipement de bureau		
• Éteindre les appareils électriques, notamment les ordinateurs, les imprimantes et les photocopieurs lorsqu'ils sont inutilisés		
• Ne pas utiliser d'équipement consommant beaucoup d'énergie pendant les périodes de la journée où la demande d'électricité est au maximum, à moins que ce ne soit essentiel aux besoins opérationnels		
Équipement dans la chaufferie (salle des chaudières)		
• Vérifier si les commandes portent une étiquette indiquant leurs fonctions et si elles sont bien réglées		
• Vérifier si les commandes de démarrage et d'arrêt d'optimisation et de compensation climatique sont réglées et fonctionnent bien		
• Vérifier si les commandes de mise en séquence de la chaudière sont bien réglées		
• S'assurer que les minuteries sont réglées en fonction de périodes minimales répondant aux exigences		
• S'assurer que les ventilateurs et les pompes ne fonctionnent que si c'est nécessaire		
• Nettoyer les filtres à air		
Piscine		
• Couvrir la piscine lorsqu'elle n'est pas utilisée, par exemple pendant la dîner et après les heures de cours, afin d'économiser l'eau et l'énergie. La recouvrement des piscines extérieures peut permettre une réduction des coûts d'énergie de 60 p. 100		
• Régler la température de l'eau (elle ne devrait pas dépasser 27 °C)		

2.5 Achat d'énergie

L'équipe de gestion de l'énergie joue un rôle important dans l'achat d'énergie. À mesure que les marchés de services publics s'ouvrent, des taux plus concurrentiels et des choix plus variés sont offerts grâce à un grand nombre de fournisseurs. Savoir où l'on se situe grâce à un système efficace de contrôle et de suivi permettra au personnel du conseil ou de la commission scolaire de négocier de meilleures ententes. La planification rationnelle de l'utilisation des établissements permet de bénéficier d'options de prix spécifiques à différentes périodes de la journée. S'informer sur les heures variables ou l'ouverture retardée des établissements pour éviter les périodes de pointe coûteuses.

2.6 Achat de l'équipement

L'équipe de gestion de l'énergie devrait également participer aux décisions d'achat de tout l'équipement fixe et portatif. Le choix de l'équipement informatique ne devrait pas dépendre uniquement du rendement technologique de cet équipement. Prendre en considération les données relatives à la consommation d'énergie et choisir les appareils comportant une étiquette ENERGY STAR®. Les commandes de réfrigérateurs, de téléviseurs, de magnétoscopes, etc., devrait se faire en considérant non seulement le prix d'achat, mais aussi les coûts d'utilisation.

L'utilisation croissante des ordinateurs personnels dans tous les secteurs d'enseignement et de leur entraîne une augmentation accélérée de la consommation d'électricité dans plusieurs écoles. Étant donné l'utilisation de l'équipement enfichable, le contrôle des coûts de l'énergie dans les circuits électriques de basse ou de moyenne puissance devient presque impossible. Une approche pratique exige l'établissement d'un calendrier précis de consommation et la mention d'une politique d'achat efficace. Choisir la puissance de l'ordinateur en fonction des besoins et sélectionner l'équipement comprenant des caractéristiques intéressantes d'efficacité énergétique. Les coûts d'énergie varient de 4,50 $ par an pour un ordinateur portatif à 180 $ par an pour un équipement haut de gamme qui fonctionne continuellement.

2.7 Communications

La communication est importante car elle permet de prévenir la haute direction des problèmes et d'informer la population scolaire des progrès et des succès, ce qui la motivera davantage. Essayez d'appliquer les idées suivantes :

- information par le biais de bulletins d'information;
- affiches et autocollants;
- tableau d'affichage portant sur l'énergie;
- système visant à encourager et à recueillir les suggestions;
- concours à l'intention des élèves afin de trouver des idées innovatrices;
- mesures incitatives pour encourager l'adoption de bonnes méthodes d'économie des locaux;
- projets scolaires liés à l'efficacité énergétique ou aux changements climatiques.

À l'aide de photographies ou d'autres graphiques, on peut transmettre rapidement le message. Si l'on utilise un système permettant de recueillir des suggestions, il est important de mettre les idées en pratique ou de s'assurer qu'elles sont prises sérieusement en considération.

Chapitre 3. Amélioration de *l'efficacité énergétique*

Une analyse comparative du rendement permet de déterminer les coûts d'énergie qui pourraient être évités si la gestion de l'énergie atteignait un niveau de performance adéquat. En plus d'un contrôle, d'un suivi et d'un entretien adéquat, un programme d'amélioration peut également être nécessaire. Pour chaque type de mesure et son application, l'économie d'énergie et l'investissement varient et permettent une période de remboursement de l'investissement spécifique. Des mesures simples entraînant de faibles coûts et une courte période de remboursement vont rapidement générer des fonds pour d'autres améliorations; elles serviront aussi à encourager les gens à investir avec assurance dans des projets plus importants.

3.1 Stratégies optimales

Dans une analyse comparative, les écoles dont la consommation d'énergie correspond au niveau minimum ou près de celui-ci peuvent être considérées comme étant celles qui appliquent les stratégies optimales de l'heure. Toutefois, puisque les normes s'améliorent sans cesse, les données d'évaluations comparatives futures devraient être inférieures. En vertu du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC) de l'OEE, un bâtiment réputé pour l'application des « stratégies optimales » doit répondre aux exigences du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CMNÉB) et être au moins 25 p. 100 plus économique sur le plan énergétique que le modèle de référence conforme aux exigences du CMNÉB. On peut également obtenir des conseils pour l'évaluation du rendement énergétique à partir des normes appropriées établies par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).

La consommation moindre de combustibles fossiles et la réduction des émissions de CO_2 en mettant en œuvre des projets d'énergie renouvelable représentent un autre moyen d'atteindre un rendement énergétique correspondant aux stratégies optimales. Les conseils et les commissions scolaires peuvent également envisager le chauffage à la biomasse, par l'énergie éolienne et l'énergie solaire passive et active (voir le chapitre 4).

Conseil scolaire catholique du district de Halton : Malgré l'accroissement des inscriptions, de la superficie et des coûts des services, le conseil scolaire catholique du district de Halton a réussi à réduire considérablement ses coûts d'énergie depuis 1993. Ces économies ont été réalisées grâce à un programme de sensibilisation et à l'installation d'éclairage fluorescent de type T-8, d'un système de gestion de l'énergie et d'appareils automatiques permettant de réduire la consommation d'eau et l'épuration des eaux d'égout. Le conseil a reçu du financement par le biais du PEBC de l'OEE, ce qui signifie que les locaux du conseil sont plus écoénergétiques que ceux d'un bâtiment similaire dont la construction répond aux exigences du CMNÉB.

3.2 Bonnes stratégies

L'analyse comparative du rendement permet de déterminer les coûts d'énergie qui pourraient être évités par l'application de bonnes stratégies de gestion énergétique. En appliquant des mesures simples, on peut obtenir d'excellents résultats.

Conseil scolaire régional de Cape Breton-Victoria : En 1997, le comité de révision des services a réduit au minimum les frais de services offerts par la Nova Scotia Power seulement en tenant compte des taux de demande et de consommation facturés à partir du relevé du compteur. En analysant minutieusement les factures d'électricité et en effectuant un suivi du rendement, ce conseil scolaire régional a évité des coûts d'électricité de 100 000 $ pour l'été 1998.

Les écoles participent également activement à l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE. Les plans d'action comprennent les détails sur les mesures existantes et sur celles qui seront prises prochainement. Les mesures les plus couramment retrouvées dans les plans d'action énergétique dans le domaine scolaire sont les améliorations à apporter quant à l'éclairage, aux contrôles de gestion de l'énergie, aux chaudières et aux moteurs faisant un usage rationnel de l'énergie. Certaines écoles apportent également des améliorations au revêtement des bâtiments.

Division n° 13 de l'école Agassiz : Le conseil d'administration de la division scolaire d'Agassiz, au Manitoba, a donné le feu vert à une vérification de toutes ses installations afin de déterminer quelles étaient ses possibilités de réduction des coûts énergétiques. Grâce à une contribution de 167 920 $ de RNCan, le conseil entreprend une modernisation complète de l'éclairage, l'installation de systèmes de contrôle informatisés, le perfectionnement de l'équipement de contrôle non informatisé et des améliorations apportées au revêtement des bâtiments. Le coût du projet est d'environ 984 000 $ et on s'attend à ce qu'il permette une économie approximative de 83 500 $ par an.

3.3 Conseils pour l'adoption de bonnes *stratégies selon les saisons*

Pour mettre en pratique de bonnes stratégies ou des stratégies optimales et les maintenir, les écoles doivent établir une gestion énergétique efficace dans le cadre de projets particuliers d'amélioration. En plus d'établir un plan directeur, il est nécessaire de maintenir régulièrement des mesures adéquates d'entretien des locaux. Les travaux varient selon la période de l'année; c'est pourquoi des conseils sont présentés pour aider les écoles à planifier leur campagne au cours de l'année.

Printemps

- Régler les systèmes de chauffage afin d'éviter la surchauffe des locaux.
- S'assurer que la période de réchauffement du bâtiment est plus courte qu'en hiver.
- Vérifier que le chauffage soit coupé plus tôt dans la journée.
- Régler les minuteries lorsque le passage à l'heure avancée entre en vigueur.

Été

Lorsque les locaux sont fermés, s'assurer d'éteindre tous les systèmes de chauffage, de ventilation et d'éclairage qui ne sont pas indispensables. Cela peut être vérifié en faisant le relevé des compteurs au cours des périodes d'inoccupation. Prévoir l'utilisation de l'énergie de façon rationnelle avant la saison de chauffage et s'assurer que les chaudières ont été réparées et les pompes vérifiées. Les filtres de ventilo-convecteurs doivent aussi être nettoyés. En outre, vérifier les points suivants :

- Le revêtement externe du bâtiment ne doit pas comporter de dommage pouvant entraîner une perte de chaleur.
- L'isolation de la toiture doit être intégrée et correspondre à l'épaisseur courante recommandée.
- Les portes extérieures doivent être bien ajustées et fermer adéquatement, et les ferme-portes fonctionner efficacement.
- Des coupe-bises doivent être installés autour de toutes les portes extérieures et des fenêtres.
- Toutes les fenêtres doivent être bien ajustées et fermer adéquatement et toutes les poignées et tous les verrous endommagés doivent être réparés.

Automne

- Vérifier les minuteries, ce qui inclut le réglage des horloges pour les remettre à l'heure normale.
- Mettre le chauffage en marche seulement au besoin.
- Lorsque le système de chauffage fonctionne, s'assurer que les températures ambiantes correspondent au minimum requis pour le confort sans être trop élevées.
- S'assurer que la température des bâtiments est adéquate uniquement pendant les heures d'occupation.
- Éviter de chauffer l'ensemble du bâtiment lorsque seul le personnel de sécurité est présent.

Hiver

- S'assurer que le système de chauffage et les appareils d'éclairage fonctionnent adéquatement et seulement au besoin.
- S'assurer que le réglage des appareils de chauffage portatifs complémentaires est adéquat.
- Appliquer un autocollant sur les interrupteurs de lampe afin de s'assurer que seulement celles qui sont nécessaires sont allumées.
- S'assurer que l'éclairage de sécurité ne s'allume qu'à l'approche de la tombée du jour.
- S'assurer que les commandes permettent différents réglages pour les fins de semaine.
- S'assurer que les services essentiels minimums fonctionnent adéquatement pendant les congés.
- S'assurer que les réglages du système de chauffage s'ajustent en fonction des changements climatiques.
- S'assurer que le personnel d'entretien n'utilise que l'éclairage nécessaire pour travailler efficacement en toute sécurité.

Remarques :

- *Le réglage de la température et de la luminosité dans les aires consacrées à l'enseignement et aux divers travaux doit être conforme aux exigences en matière de santé et de sécurité.*
- *Les normes de l'ASHRAE fournissent également des conseils sur les températures saisonnières recommandées pour assurer le confort à l'intérieur des bâtiments.*

3.4 Mesures d'efficacité énergétique

L'énergie est utilisée pour le chauffage, la climatisation et l'éclairage, la distribution d'eau et des services de production d'énergie de petite puissance. Pour obtenir une meilleure efficacité, il faut améliorer la consommation d'énergie et s'assurer que les services nécessaires à l'utilisation d'un bâtiment sont efficaces. Les coûts, les économies et les périodes de remboursement de l'investissement sont présentés ci-après pour une gamme de mesures d'amélioration possibles.

Nota

Les chiffres correspondant aux coûts, aux économies et aux périodes de remboursement de l'investissement représentent des valeurs caractéristiques provenant de l'information sur des projets achevés qui a été soumise à l'OEE. Ces chiffres peuvent varier considérablement selon les circonstances. Il s'agit donc d'une évaluation approximative qui ne doit être utilisée qu'à titre d'information.

Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC)

Systèmes de chauffage

En général, le chauffage est assuré par des chaudières à vapeur ou à eau chaude alimentées au gaz ou au mazout et alimentant des systèmes de chauffage primaires et secondaires (radiateurs, appareils à convection ou autres). Les sources d'énergie de remplacement, par exemple le charbon ou le gaz de pétrole liquéfié tel que le propane, sont également utilisées. Les appareils de chauffage par combustion à radiation et à convection sont intégrés dans certains bâtiments, comme les ateliers et les gymnases. Le chauffage électrique par convection a été installé aux endroits où l'on dispose d'électricité renouvelable à faible coût. Afin d'améliorer le fonctionnement des systèmes de chauffage, on vise l'efficacité des chaudières, des pompes et des ventilateurs, des appareils de réglage des brûleurs ainsi que des régulateurs de la température ambiante.

Ventilation et climatisation

On installe des systèmes de climatisation mécanique afin d'assurer un environnement sécuritaire et confortable dans des endroits où la ventilation naturelle ne suffit pas à assurer la circulation de l'air et la climatisation des locaux. Il existe divers systèmes de ventilation allant de dispositifs centraux de traitement de l'air aux ventilateurs d'extraction ou de soufflage. Parmi les améliorations éprouvées visant l'utilisation rationnelle de l'énergie, il y a le réglage plus précis de la température dans les locaux et les systèmes de ventilation à volume d'air variable. Les moteurs à vitesse variable de gros ventilateurs et les systèmes de récupération de chaleur permettent également d'améliorer la régulation. La consommation d'énergie annuelle pour la ventilation peut varier de 100 à 250 kWh par personne. L'installation d'un système de ventilation centrale peut coûter 1,2 million de dollars alors que l'ajout d'un appareil de récupération de chaleur peut coûter entre 10 000 $ et 15 000 $ et entraîner une économie annuelle de 10 000 $. Dans les gymnases, la ventilation est souvent assurée par des appareils de traitement d'air distincts. Dans ces cas, les écoles peuvent installer des détecteurs de CO_2 et des détecteurs de mouvement afin de contrôler les registre de réglage.

L'installation d'un système de climatisation se présente sous deux formes principales : refroidisseur central amenant l'eau réfrigérée jusqu'aux services de climatisation locales et système frigorifique autonome local à détente directe. Au nombre des améliorations éprouvées visant l'utilisation rationnelle de l'énergie, mentionnons le réglage plus précis de la température et les commandes à vitesse variable pour les pompes d'eau refroidie et les moteurs de gros ventilateurs. Au moment du remplacement des refroidisseurs fonctionnant avec un frigorigène à base de CFC, il est bon d'envisager les possibilités d'améliorations visant à utiliser l'énergie de façon économique. Pour la climatisation, la consommation type est d'environ 35 kW/m^2.

Les pompes géothermiques sont très utilisées dans le secteur scolaire en raison de leurs importants avantages tant du point de vue économique qu'environnemental. En hiver, on extrait la chaleur du sol pour chauffer les bâtiments, alors qu'en été, les pompes géothermiques utilisent le sol froid pour les climatiser. Elles peuvent permettre une réduction de la consommation d'énergie de plus de 35 p. 100. L'installation d'une pompe géothermique peut coûter entre 300 000 $ et 600 000 $ ou 25 $/m^2.

À l'École professionnelle de Saint-Hyacinthe, les pompes géothermiques ont permis de réduire la consommation de 40 p. 100 et d'économiser 4 $/m^2 ou 41 000 $ annuellement (brochure technique de résultats n° 289 du CADDET) avec une période de remboursement sur les investissements de 8,5 ans.

En outre, il est possible de diminuer les charges de climatisation en effectuant une réfection de la toiture de l'école au moyen d'un enduit de couleur pâle. De cette manière, la consommation d'énergie servant à la climatisation peut être réduite d'environ 10 p.100.

Les moteurs dont la puissance de fonctionnement est de 5 kW ou plus sont souvent surdimensionnés comparativement aux besoins du travail à accomplir; il est donc recommandé de mesurer la puissance réelle d'utilisation des moteurs de plus de 5 kW. Il faut remplacer le moteur s'il fonctionne à moins de 50 p. 100 de sa puissance nominale.

Mesure	Économies d'énergie (par an)	Coût	Économies financières (par an)	Période de remboursement (années)
Installation de chaudières à condensation à haut rendement	10 à 15 %	4 000 $ à 7 000 $	400 $ à 1 100 $	6 à 12
Installation d'un échangeur de chaleur à eau chaude	5 %	3 000 $	150 $ à 500 $	6 a 15
Remplacement de la chaudière électrique par une chaudière alimentée au gaz afin de faire un usage rationnel de l'énergie	10 à 25 %	30 000 $ à 60 000 $	3 000 $ à 15 000 $	4 à 10
Installation de registres de tirage d'air extérieur à haute étanchéité sur les systèmes de traitement de l'air	5 %	3 000 $ à 5 000 $	150 $ à 500 $	10 à 15
Remplacement des moteurs traditionnels par des moteurs économiques sur le plan énergétique	5 à 10 %	500 $ à 2 000 $	200 $ à 500 $	1 à 4
Installation d'un système de récupération de chaleur	10 %	10 000 $ à 20 000 $	1 000 $ à 2 000 $	10
Installation de commandes de vitesse variable sur les ventilateurs	5 à 10 %	5 000 $ à 10 000 $	400 $ à 2 000 $	5 à 8
Ventilation programmée (ventilateurs de soufflage et d'extraction)	5 à 15 %	1 000 $ à 25 000 $	1 000 $ à 20 000 $	1 à 2
Analyseur de fumée pour le réglage des chaudières	–	800 $	500 $	1,6
Thermostats électroniques	–	100 $/pièce	20 $ à 50 $/pièce	2 à 5

Éclairage

Une des solutions pour améliorer l'éclairage consiste à remplacer les ampoules incandescentes par des fluorescents compacts et à remplacer aussi les anciens fluorescents par des tubes à faible puissance et haute efficacité installés en conjonction avec des ballasts électroniques. L'éclairage au sodium à haute pression donne un éclairage d'efficacité maximale et peut être installé dans certains emplacements intérieurs où il n'est pas nécessaire d'avoir un rendu exact des couleurs, comme dans les couloirs ou les cages d'escalier. D'autres changements peuvent également être effectués : l'utilisation des ampoules au sodium à haute pression pour l'éclairage extérieur et de sécurité et d'appareils à diodes électroluminescentes (DEL) pour les enseignes de sortie. Les commandes d'éclairage, lesquelles comprennent l'installation de cellules photoélectriques dans le système d'éclairage du périmètre du bâtiment et de détecteurs de mouvement dans le système d'éclairage des pièces et des corridors, réduisent la consommation d'énergie quand ces zones sont inoccupées.

Division scolaire de Saskatoon (Ouest) : L'éclairage a été amélioré dans 12 écoles et dans un bureau du conseil scolaire. Pour ce faire, on a entre autres débranché les ampoules inutiles et remplacé les ampoules incandescentes et les fluorescents inefficaces par des tubes fluorescents de type T-8 munis de ballasts électroniques. Les périodes de remboursement correspondant à ces mises à niveau varient de 4,5 à 9 ans.

Gestion de l'énergie et contrôles

Parmi les mesures de gestion de l'énergie adoptées par les écoles, il y a le contrôle et le suivi, le mesurage et la sensibilisation. Le contrôle et le suivi peuvent englober l'évaluation complète des services des installations et/ou la surveillance précise des systèmes clés. Les écoles installent également des contrôles de gestion de l'énergie qui vont de l'automatisation complète des bâtiments au contrôle pièce par pièce.

L'installation d'un système de gestion de l'énergie (SGE) ou d'un système de contrôle automatique des bâtiments (SCAB) représente l'une des initiatives les plus efficaces qu'une école peut prendre. De tels systèmes peuvent permettre d'optimiser pratiquement tous les systèmes qui consomment de l'énergie (à l'exception de l'enveloppe du bâtiment). Les systèmes informatisés sont programmés en vue de surveiller tous les aspects de la mise au point, de la synchronisation et du réglage de la température. Bien que les systèmes SCAB soient efficaces, ils sont souvent désuets ou utilisés de manière inadéquate et devraient donc être modernisés ou entretenus régulièrement. La personne responsable de ces systèmes utilisés dans l'école devrait comprendre le fonctionnement de ces derniers et vérifier si les fonctions de réglage et de priorité sont adéquates et s'il y a des anomalies. Les données antérieures sont également nécessaires. Afin de faire fonctionner ces systèmes, le personnel devrait avoir reçu la formation appropriée. Un système SGE adéquat peut permettre d'éviter une consommation et des coûts d'énergie de l'ordre de 15 à 25 p. 100.

Mesure	Économies d'énergie (par an)	Coût	Économies financières (par an)	Période de remboursement (années)
Modernisation de l'éclairage T-12 à T-8	25 %	8 $/m^2	–	3 à 5
Détecteurs de mouvement	–	5 000 $ à 10 000 $	1 000 $ à 3 000 $	3 à 5
Éclairage de jour, en particulier dans les bâtiments neufs	Jusqu'à 70 %	0 $	Jusqu'à 70 %	0
Modernisation de l'éclairage incandescent et fluorescent	50 à 70 %	40 $ à 90 $/pièce	10 $ à 20 $/pièce ou 10 %	2 à 5
Enseignes de sortie incandescentes converties en DEL	120 kWh/pièce ou 80 %	30 $/pièce	5 $/pièce ou 80 %	4 à 6
Modernisation complète – T-12 à T-8, ballasts électroniques, détecteurs de mouvement ou équipement amélioré	40 %	20 $/m^2	–	4
Conversion de la puissance d'éclairage de 400 W à 250 W	20 %	350 $/pièce	10 %	10

Mesure	Coût	Économies de coûts (par an)	Période de récupération (années)
Programme de formation du personnel	5 000 $ à 35 000 $	500 $ à 13 000 $	3 à 10
Programme de communication et de sensibilisation	5 000 $ à 20 000 $	50 $ à 200 $	Inconnu
Installation d'un système de commandes numériques directes sur le dispositif de ventilation du gymnase	5 000 $ à 7 000 $	500 $ à 1 000 $	7 à 10
Installation de commandes sur les pompes	500 $ à 1 000 $	50 $ à 100 $	10
Contrôles de gestion d'énergie	7 000 $ à 22 000 $	1 200 $ à 3 000 $	6 à 7

Le conseil scolaire du district catholique de Halton a lancé le programme de sensibilisation « Économiser et mettre en valeur les ressources de la Terre » (SAVER). Le programme SAVER porte principalement sur les questions environnementales afin de sensibiliser le personnel et les élèves. Le conseil espère ainsi préciser le lien entre l'environnement, l'écologie et l'économie.

Mesures relatives au revêtement des bâtiments

De nombreuses écoles apportent également des améliorations au revêtement des bâtiments. On peut ajouter un enduit sur les murs extérieurs des bâtiments afin de maintenir un débit d'air minimum de 0,65 $pi^3/min/pi^2$. D'autres initiatives comprennent le remplacement du vitrage simple par des systèmes de vitrage à haut rendement et à faible émission, l'installation de pare-soleil extérieurs pour mieux bénéficier de la lumière du jour et l'amélioration de l'isolation et du calfeutrage. Une des mesures les plus faciles à appliquer, et la plus courante, est le calfeutrage. Les coûts de calfeutrage type peuvent varier de 500 $ à 4 000 $ et on peut s'attendre à des économies allant de 50 $ à 250 $ par an. Une autre possibilité est d'envisager l'installation de faux plafonds qui permettent une réduction du volume d'air à chauffer et une protection complémentaire contre la perte de chaleur. En outre, l'isolation peut être appliquée dans des zones reconverties non finies.

3.5 Investissement dans l'efficacité énergétique

Une évaluation et une planification minutieuses sont nécessaires à la mise en œuvre de projets d'envergure. L'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE aide à établir un programme d'investissement structuré permettant d'obtenir les meilleurs résultats grâce à un ensemble de stratégies. Les écoles qui mettent sur pied des projets d'efficacité énergétique peuvent réduire leurs coûts d'énergie de 15 à 20 p. 100 ou plus. Les conseils et les commissions scolaires commencent à élaborer des programmes précis visant l'utilisation rationnelle de l'énergie. Certains de ces conseils et de ces commissions scolaires utilisent aussi des programmes de soutien offerts par les services publics et des contrats de performance pour financer ces investissements. Les projets dont les périodes de remboursement sont courtes ou inexistantes permettent de financer des mesures à plus long terme. Voici quelques exemples :

Le Conseil scolaire d'Ottawa, faisant à présent partie du **conseil scolaire du district d'Ottawa-Carleton**, a entrepris la mise sur pied d'un programme innovateur dans ses établissements. Les changements entrepris incluent le remplacement des chaudières et de l'éclairage, l'installation d'un système de contrôle automatique dans les bâtiments et de dispositifs d'économiseurs d'eau. Le conseil a réduit sa consommation d'énergie de 24 p. 100, ses coûts d'énergie de 30 p. 100 et sa consommation d'eau de 49 p. 100. Les économies globales dépassent 1,8 million de dollars par an grâce à un investissement de 500 000 $ seulement (brochure technique des résultats n° 329 du CADDET).

Le conseil scolaire n° 12 du district de Toronto entreprend de mettre en place le plus vaste programme de conservation d'énergie en Amérique du Nord afin d'allonger la durée de vie utile de 600 écoles. Les mesures comprennent la modernisation de l'éclairage, l'installation de systèmes de contrôle automatique des bâtiments, la conservation des ressources en eau, l'installation de CVC, tout en tirant profit d'autres possibilités d'économie de combustibles. On prévoit qu'à l'achèvement de la phase 4, les coûts d'énergie seront réduits de 16 millions de dollars par an. À ce moment-là, l'investissement total s'élèvera à 180 millions de dollars (brochure technique de résultats n° 346 du CADDET).

La division scolaire n° 10 de Seven Oaks, au Manitoba, fait l'expérience d'un projet pilote dans trois de ses écoles. La modernisation de l'éclairage, des systèmes de CVC (grâce à l'installation d'économiseurs et de dispositifs de contrôle de la consommation), le calfeutrage des bâtiments et une formation de sensibilisation à l'intention du personnel et des élèves font partie des stratégies adoptées. Le projet devrait entraîner une réduction de la consommation d'énergie de 22 p. 100 et permettre au conseil scolaire d'économiser plus de 26 000 $ par an. On prévoit qu'il en coûtera 596 700 $ pour répéter l'expérience du projet pilote et que des économies d'énergie de 20 p. 100 seront réalisées et les dépenses annuelles seront réduites de plus de 50 000 $.

La division scolaire régionale n° 10 de Northern Gateway, en Alberta, a récemment mis sur pied un projet pilote dont les stratégies visent le remplacement de l'éclairage de type T-12 par des fluorescents de type T-8 munis de ballasts électroniques, l'utilisation de DEL pour les enseignes de sortie, le remplacement de l'équipement aux halogénures métallisées par des fluorescents et l'installation de systèmes de CVC. Elle prévoit également couper le système de CVC pendant les soirées et les fins de semaine, installer un système de contrôle numérique direct et élaborer des programmes de sensibilisation à l'intention des élèves et de formation du personnel enseignant, de garde et d'entretien. RNCan a assumé 22 p. 100 des coûts d'investissement du conseil qui se sont élevés à plus de 600 000 $; on prévoit que ce projet pilote permettra de réduire la consommation d'énergie de 20 p. 100 et les dépenses, de 30 193 $.

Le Conseil scolaire du district du Centre-Sud-Ouest (CSDCSO). Ce nouveau conseil scolaire de langue française en Ontario possède des systèmes électriques et mécaniques âgés de plus de 69 ans. On a estimé qu'un investissement de 10 millions de dollars serait nécessaire pour rénover les bâtiments au cours des cinq prochaines années. Toutefois, l'équipe de gestion du CSDCSO a trouvé des possibilités d'économies. L'amélioration de l'efficacité énergétique et hydraulique pourrait réduire la consommation d'énergie de 20 p. 100. On prévoit qu'un projet, financé en partie par RNCan, permettra au CSDCSO d'économiser 186 600 $ par an, somme qui pourrait servir à effectuer les rénovations nécessaires à apporter aux bâtiments.

Les ateliers « Le gros bon Sens » de l'OEE aident les consommateurs d'énergie à repérer les possibilités d'économies facilement réalisables. Quelques mesures types et leurs périodes respectives de remboursement de l'investissement sont présentées ci-après :

Mesures comportant de faibles coûts ou aucun coût (période de remboursement inférieure à deux ans)

- Réutilisation des contrôles automatiques de chauffage existants.
- Vérification du rapport air-combustible de la chaudière (dans le cadre de l'entretien régulier).
- Réglage des contrôles de séquence de chaudière.
- Réparation des fuites dans les conduites maîtresses de distribution.
- Gestion de l'utilisation des systèmes de chauffage d'appoint.
- Installation, réparation ou remplacement des thermostats.
- Isolation des chaudières domestiques à eau chaude.
- Amélioration du contrôle des appareils autonomes de chauffage.
- Réglage du thermostat et des minuteries servant au chauffage de l'eau chaude en s'assurant qu'ils ne pourront être modifiés que par le responsable.
- Étanchéité des cheminées et des conduits de ventilation inutilisés.
- Installation de feuilles réfléchissantes derrière les radiateurs.
- Remplacement de l'éclairage incandescent par des fluorescents compacts.

Les résultats obtenus grâce à ces mesures de base devraient inciter les gens à entreprendre des modifications de plus grande envergure. Voici quelques exemples d'investissements dont la période de remboursement est de moyen à long terme :

Mesures comportant des coûts moyens (période de remboursement de deux à cinq ans)

- Modernisation des contrôles de chaudières, notamment le dispositif de contrôle des gaz de combustion et du brûleur.
- Amélioration ou réparation de l'isolation thermique sur la chaudière.
- Réglage du dispositif d'optimisation des heures de marche et de commande à distance de compensation du chauffage.
- Installation d'un système de contrôle automatique des bâtiments.
- Installation de brûleurs à deux combustibles sur les chaudières (selon l'approvisionnement).
- Isolation de la tuyauterie du système de chauffage.
- Réglage des minuteries des systèmes de chauffage de l'eau.
- Remplacement du chauffe-eau central par des appareils autonomes.
- Réglage des robinets thermostatiques des radiateurs.
- Installation de minuteries aux radiateurs munis de ventilateurs.
- Utilisation, durant les périodes de pointe, de la chaleur accumulée pendant les périodes hors pointe au lieu de faire fonctionner les radiateurs électriques de façon continue.

Mesures comportant des coûts élevés (période de remboursement de cinq à dix ans)

- Révision et amélioration des aires desservies par le système de chauffage.
- Installation d'une nouvelle chaudière à condensation.
- Remplacement des radiateurs électriques (à accumulation thermique) par des radiateurs alimentés au gaz.
- Amélioration des contrôles des radiateurs à accumulation thermique.
- Installation de dispositifs de fermeture automatique sur les portes extérieures.
- Étanchéité des portes extérieures et des fenêtres.
- Isolation du toit selon les normes courantes.
- Remplacement des chauffe-eau électriques par des appareils de chauffage alimentés au gaz (en fonction du prix de l'énergie).
- Installation d'un vestibule dans l'entrée principale.
- Installation de détecteurs de mouvement afin de contrôler l'éclairage.
- Remplacement des anciens appareils d'éclairage fluorescent par des appareils modernes et efficaces.

Chapitre 4. Sources d'énergie renouvelable

L'investissement dans les sources d'énergie renouvelable peut également réduire considérablement les émissions de CO_2. À l'heure actuelle, le coût de la plupart des technologies axées sur les sources d'énergie renouvelable est élevé. Toutefois, les conseils et les commissions scolaires peuvent souhaiter considérer les éléments suivants :

- *Chauffage à la biomasse* – Utilisation des sources de biomasses disponibles telles que les résidus forestiers, les plantes énergétiques, la combustion de déchets ou les gaz de dépotoirs comme source de combustible pour les chaudières de production d'eau chaude et/ou une centrale de cogénération.
- *Système à l'énergie éolienne* – Production d'énergie au moyen d'éoliennes installées sur place ou à partir d'un parc d'éoliennes à proximité.
- *Système d'énergie solaire passive* – Utilisation des conceptions de bâtiments qui permettent de bénéficier de l'énergie solaire disponible pour le chauffage et l'amélioration de la lumière en hiver et les mi-saisons. Le système permet également de diminuer les effets de la chaleur excessive en été.
- *Énergie solaire active* – Incorporation de panneaux solaires thermiques pour le chauffage de l'eau ou de modules photovoltaïques dans le revêtement du bâtiment. Les panneaux photovoltaïques peuvent être intégrés dans la façade du bâtiment.
- *Pompes géothermiques* – Utilisation de l'énergie provenant de sources géothermiques comme énergie d'alimentation d'un système de chauffage thermodynamique.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie renouvelable, voir le chapitre 5.

Chapitre 5. Programmes d'efficacité énergétique et autres ressources

Office de l'efficacité énergétique et autres ressources de RNCan

- *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires*
- *Guide d'analyse comparative à l'intention des agents des finances scolaires*
- Ateliers « Le gros bon Sens » :
  - Un Plan d'action énergétique
  - Gérance énergétique (suivi et gestion des résultats)
  - Découvrir les occasions d'économiser l'énergie
- Directives et modèle relatifs au plan d'action en gestion de l'énergie
- Feuille de calcul « Calculs du CO_2 – version 2 »
- Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC) et *Guides techniques du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux* se rapportant au *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CMNÉB) [voir le site Web à http://oee.rncan.gc.ca/pebc]
- On peut obtenir le CMNÉB et le document intitulé la *Conformité par la méthode de performance* auprès de l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Pour commander, composez le 1 800 672-7990 (sans frais) ou, dans la région de la capitale nationale, le (613) 993-2463; téléc. : (613) 952-7673.
- *Perspectives des émissions du Canada : une mise à jour*
- Série sur la gestion de l'énergie
  - *Évaluation de la consommation*
  - *Mesures et contrôle*
  - De nombreux autres guides techniques
- Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie renouvelable, notamment le Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables (PENSER), voir le site Web à http://www.rncan.gc.ca/es/erb/reed/.

Ces ressources, ainsi que d'autres publications, sont disponibles par le biais de l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE, de RNCan, à l'adresse suivante :

Initiative des Innovateurs énergétiques
Office de l'efficacité énergétique
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 18e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Tél. : (613) 995-6950
Téléc. : (613) 947-4121
Site Web : http://oee.rncan.gc.ca

Autres publications et ressources

- Association canadienne des commissions / conseils scolaires
  Chris Noyes, coordonnateur de projet
  Initiative des Innovateurs énergétiques
  Tél. : (613) 235-3724
  Téléc. : (613) 238-0434
  Courriel : chris@cdnsba.org

- Agence de l'efficacité énergétique
  Luc Lamontagne, analyste
  Tél. : (418) 627-6739, poste 8032
  Téléc. : (418) 643-5828
  Courriel : luc.lamontagne@aee.gouv.qc.ca

- Mesures volontaires et Registre inc. du Défi-climat canadien (MVR inc.)
  Tél. : (613) 565-5151
  Téléc. : (613) 565-5743
  Site Web : http://vcr-mvr.ca/

- ÉcoGESte
  Roberte Robert, ing.
  Directrice du Programme ÉcoGESte
  Bureau d'enregistrement des mesures volontaires sur les changements climatiques
  Tél. : (418) 521-3950, poste 4907
  Téléc. : (418) 646-4320
  Courriel : ecogeste@mef.gouv.qc.ca

- Centre international d'intervention pour l'analyse et la diffusion des techniques énergétiques démontrées (CADDET)
  Cet organisme est une initiative de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).
  Michel Lamanque
  Coordonnateur des technologies CADDET
  Ressources naturelles Canada
  Tél. : (613) 947-3812
  Téléc. : (613) 947-1016
  Courriel : mlamanqu@rncan.gc.ca

- ETSU, AEA Technology PLC, Harwell, UK
  Tél. : +44 1235 436747
  Téléc. : +44 1235 433066
  Courriel : etsuenq@aeat.co.uk
  Site Web : http://www.energy-efficiency.gov.uk

- BRECSU, BRE Ltd., Garston, Watford, UK
  Tél. : +44 1923 664258
  Téléc. : +44 1923 664787
  Courriel : brecsuenq@bre.co.uk
  Site Web : http://www.energy-efficiency.gov.uk

OEE

Office de l'efficacité énergétique
Office of Energy Efficiency

Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada est un organisme dynamique qui a pour mandat de renouveler, de renforcer et d'élargir l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.